

Controlling of gray scale in gas discharge panels - subjecting anode of panel to pulses with variable amplitude to control luminance differential

Patent Number: DE4309956
Publication date: 1993-09-30
Inventor(s): KIM SANG-CHEOL (KR)
Applicant(s): SAMSUNG ELECTRONIC DEVICES (KR)
Requested Patent: ☐ DE4309956
Application Number: DE19934309956 19930326
Priority Number(s): KR19920004966 19920326
IPC Classification: G09G3/28
EC Classification: G09G3/28
Equivalents: ☐ JP7261702, KR9411019

Abstract

The method for controlling the gray scale of gas discharge display screens involves using the anode (AN) of a display (10) selectively coupled to voltages derived from a 150V and 70V supply (VC,VB) . The switches (51,52) are switched at rates related to the horizontal synchronising signal period. The voltage (VA) applied to the anode varies linearly between 70V and 120V within the synchronising period. This allows the gray scale level to vary dependent upon the luminance difference to maintain an accurate level.

ADVANTAGE - Precise luminance differential for fine gray scale. Improves reproduction quality by modulating both pulse width and pulse amplitude.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 09 956 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 09 G 3/28

⑳ Aktenzeichen: P 43 09 956.4
㉑ Anmeldetag: 26. 3. 93
㉒ Offenlegungstag: 30. 9. 93

DE 43 09 956 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
26.03.92 KR 92-4966

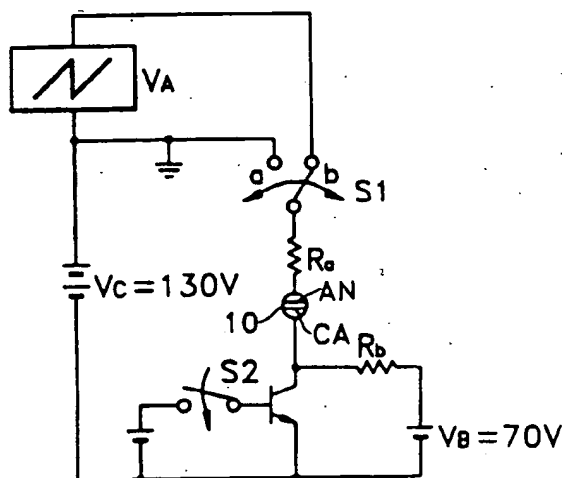
⑦1 Anmelder:
Samsung Electron Devices Co., Ltd., Kyonggi, KR

⑦4 Vertreter:
Reinhard, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Skuhra, U.,
Dipl.-Ing.; Weise, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80801
München

⑦2 Erfinder:
Kim, Sang-cheol, Suwon, KR

⑤4 Verfahren zur Steuerung der Graustufung in Gasentladungsbildschirmen

⑤7 Die Erfindung schafft ein Verfahren zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm. Dieses Verfahren zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm mit einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode weist folgende Schritte auf: Eine Variation der "Einschalt-Zeit"-Dauer der ersten Elektrode entsprechend den auf die erste Elektrode gegebenen Eingangsdaten. Das Anlegen eines Impulses mit einer variablen Amplitude an die erste Elektrode, während der "Einschalt-Zeit"-Dauer der ersten Elektrode. Dadurch wird die Graustufung so gesteuert, daß das Luminanzdifferential zwischen den Schritten der Graustufung schärfer wird und eine Realisierung einer feinen Abstufung ermöglichen.



DE 43 09 956 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines Gasentladungsbildschirms und insbesondere ein Verfahren zur Steuerung der Graustufung bzw. Grauskala in einem Gasentladungsbildschirm.

Bei einem herkömmlichen Verfahren zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm wird eine an die Anode angelegte Spannung konstant gehalten, und die "Einschalt-Zeit" der Anode wird zwischen bestimmten Grenzen variiert. Das heißt, durch Verwendung eines Pulsbreitenmodulations-Verfahrens wird die Luminanz differenziert, und dadurch wird die Graustufung gesteuert.

Fig. 1A und 1B sind konzeptionelle Diagramme zur Erklärung eines herkömmlichen Verfahrens zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm.

Gemäß Fig. 1A wird ein Schalter S1 auf einen Anschluß b umgeschaltet und es wird eine konstante Spannung von beispielsweise 200 V an die Anodenelektroden der Entladungszellen in dem Gasentladungsbildschirm 10 angelegt (siehe Fig. 1B), wenn eine Anode AN des Gasentladungsbildschirms 10 angeschaltet ist und der Schalter S2 geschlossen ist. Demgemäß beginnen die Zellen sich zu entladen, um dadurch Licht zu emittieren. Das heißt, nur die "Einschalt-Zeit" der Anode AN wird zur Variation des Luminanzdifferentials der Entladungszellen und zur Steuerung der Graustufung variiert.

Fig. 2 zeigt ein Steuerungsdiagramm zur Erklärung eines herkömmlichen Verfahrens zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm.

Nimmt man an, daß ein 4-Bit-Signal ein Eingangssignal ist, wird gemäß Fig. 2 ein Graustufungstaktsignal erzeugt, das während einer Periode eines horizontalen Signals H_{sync} den Grauepegeln 0 bis 15 entspricht. Die "Einschalt-Zeit" der Anode AN wird zur Steuerung der Graustufung gemäß dem Graustufungstaktsignal gesteuert. Die Amplitude des "Einschalt-Zeit"-Impulses der Anode wird aber bei konstanten 70 V gehalten.

Wenn jedoch die Graustufung durch das oben beschriebene herkömmliche Verfahren gesteuert wird, ist das Luminanzdifferential ungenau, was eine Verwirklichung einer feinabgestuften Graustufung ausschließt.

Zur Lösung des oben angesprochenen Problems liegt der Erfindung deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung der Graustufung zu schaffen, welches ein genaues Luminanzdifferential für die Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm erzielt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung zur Erläuterung weiterer Merkmale und Vorteile der Erfindung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1A und 1B konzeptionelle Diagramme zur Erklärung eines herkömmlichen Verfahrens zur Steuerung der Graustufung für einen Gasentladungsbildschirm,

Fig. 2 ein Steuerungsdiagramm zur Erklärung eines herkömmlichen Verfahrens zur Steuerung der Graustufung eines Gasentladungsbildschirms,

Fig. 3 ein konzeptionelles Diagramm zur Erklärung des Verfahrens zur Steuerung der Graustufung für einen Gasentladungsbildschirm gemäß der Erfindung,

Fig. 4 ein Steuerungsdiagramm zur Erklärung des

Verfahrens zur Steuerung der Graustufung für einen Gasentladungsbildschirm gemäß der Erfindung,

Fig. 5 eine Sägezahnwellenform erzeugende Schaltung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 6A bis 6F ein Betriebszeitsteuerungsdiagramm der in Fig. 5 gezeigten Schaltung.

Ein Verfahren zur Steuerung der Graustufung eines Gasentladungsbildschirms gemäß der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und 4 detailliert beschrieben.

Fig. 3 ist ein konzeptionelles Diagramm zur Erklärung des Verfahrens zur Steuerung der Graustufung für einen Gasentladungsbildschirm gemäß der Erfindung.

Gemäß Fig. 3 wird ein Schalter S1 auf den Anschluß b umgeschaltet, und entsprechend beginnen die Zellen, sich zu entladen, wenn eine Anodenelektrode AN des Gasentladungsbildschirms 10 an- bzw. eingeschaltet wird und ein Schalter S2 geschlossen ist, um dadurch eine Kathodenelektrode CA zuzuschalten. Eine an die Anodenelektrode AN angelegte Spannung steigt innerhalb einer Horizontalsynchronisationssignalsperiode linear von einer minimalen Entladungszündspannung an. Hier beträgt die minimale Spannung 70 V und die maximale Spannung 120 V.

Fig. 4 zeigt ein Zeitsteuerdiagramm zur Erläuterung des Verfahrens zur Steuerung der Graustufung für einen Gasentladungsbildschirm gemäß der Erfindung.

In Fig. 4 wird angenommen, daß die Eingangsdaten 4-Bit-Signale sind und daß die an die Anode AN angelegte Spannung V_A innerhalb der Periode des Horizontalsynchronisationssignals linear von 70 V bis 120 V anwächst. Im Unterschied zu Fig. 2 wird hierdurch der Grauepegel auf einem Bildschirm in Abhängigkeit von den Luminanzdifferenzen entsprechend der Größe und der Amplitude dargestellt, wodurch das Luminanzdifferential schärfer wird. Deshalb wird eine feine Graustufung erreicht.

Fig. 5 zeigt eine Sägezahnwellenform erzeugende Schaltung, die bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist.

Die Sägezahnwellenform erzeugende Schaltung gemäß Fig. 5 weist auf einen Widerstand R_1 , an dessen eines Ende an eine Spannung V_{Amax} angelegt wird, einen Transistor Q_1 , dessen Kollektor an das andere Ende des Widerstands R_1 angeschlossen ist und an dessen Basis eine Eingangsspannung IN_1 angelegt wird, einen Widerstand R_2 , dessen eines Ende an den Emitter des Transistors Q_1 angeschlossen ist und dessen anderes Ende geerdet ist, eine Zenerdiode RD , deren Kathode an die Spannungsquelle V_{Amax} und deren Anode an den Widerstand R_1 angeschlossen sind, einen Widerstand R_3 , dessen eines Ende an die Spannungsquelle V_{Amax} angeschlossen ist, einen Transistor Q_2 , dessen Emitter an das andere Ende des Widerstands R_3 und dessen Basis an die Anode der Zenerdiode RD angeschlossen sind, einen gepolten bzw. polarisierten Kondensator C_1 , dessen positiver Anschluß an den Kollektor des Transistors Q_2 angeschlossen ist. Weiterhin ist ein Transistor Q_3 vorgesehen, dessen Kollektor an die Spannungsquelle V_{Amin} und dessen Basis an den positiven Anschluß des Kondensators C_1 angeschlossen sind, ein Transistor Q_4 , dessen Emitter an den Emitter des Transistors Q_3 , der mit dem Ausgangsanschluß V_{out} verbunden ist, und dessen Basis an die Basis des Transistors Q_3 und dessen Kollektor an die Spannungsquelle V_{Amax} angeschlossen sind. Die Schaltung enthält außerdem einen Widerstand R_4 , dessen eines Ende an die Spannungsquelle V_{Amax} ange-

geschlossen ist, einen Transistor Q₅, dessen Kollektor an das andere Ende des Widerstands R₄ angeschlossen ist und an dessen Basis eine Eingangsspannung IN₂ angelegt wird, einen Widerstand R₅, dessen eines Ende an den Kollektor des Transistors Q₅ angeschlossen ist und dessen anderes Ende geerdet ist, einen Transistor Q₆, dessen Emitter an die Spannungsquelle V_{Amax} und dessen Basis an das andere Ende des Widerstands R₄ angeschlossen sind, einen Widerstand R₆, dessen eines Ende an den Kollektor des Transistors Q₆ angeschlossen ist, und einen Transistor Q₇, dessen Basis an das andere Ende des Widerstands R₆, dessen Kollektor an den positiven Anschluß des Kondensators C₁ und dessen Emitter an die Spannungsquelle V_{Amin} angeschlossen sind.

Die Fig. 6A bis 6F veranschaulichen ein Betriebssteuerungsdiagramm für die in Fig. 5 gezeigte Schaltung.

Fig. 6A veranschaulicht die Wellenform des Eingangssignals IN₁, Fig. 6B ist die Wellenform des Eingangssignals IN₂, Fig. 6C ist die Wellenform der Spannung V_a, Fig. 6D ist die Wellenform der Spannung V_c, Fig. 6E ist die Wellenform der Spannung V_b und Fig. 6F ist die Ausgangswellenform V_{out}.

Im folgenden wird der Betrieb der oben beschriebenen Schaltung unter Bezugnahme auf Fig. 5 und Fig. 6A bis 6F erklärt.

In einer Periode I wird der Transistor Q₁ ein- bzw. durchgeschaltet und ein Emitterstrom I_{cQ1} (in Ampere) des Transistors Q₁ wird ungefähr 4,3 V (5 V minus die Basis-Emitterspannung, wenn Q₁ eingeschaltet wird), geteilt durch den Wert von R₂. Deshalb ist der Kollektorstrom I_{cQ1} des Transistors Q₁ nahezu gleich dem Emitterstrom I_{cQ1} des Transistors Q₁. Der Kollektorstrom I_{cQ1} des Transistors Q₁ fließt durch den Widerstand R₁ und die Zenerdiode RD. (Die Durchbruchspannung der Zenerdiode beträgt ungefähr 5 V). Wenn der Wert des Widerstands R₁ groß wird, wird der Strom durch die Zenerdiode RD erhöht. Demgemäß bricht die Zenerdiode RD durch, so daß die Kollektorspannung des Transistors Q₁ auf ungefähr 5 V erniedrigt wird. Das heißt, während der Periode I, in welcher der Transistor Q₁ durchgeschaltet ist, wird die Kollektorspannung V_a gleich V_{Amax} - 5 V, und der Transistor Q₂ wird durchgeschaltet. Wenn der Transistor Q₂ durchgeschaltet ist, wird der Emitterstrom I_{cQ2} (in Ampere) des Transistors Q₂ zu 4,3 V, geteilt durch den Wert von R₃, und somit ist der Kollektorstrom I_{cQ1} ungefähr gleich dem Emitterstrom I_{cQ2} des Transistors Q₂. Die Kollektorspannung V_b des Transistors Q₂ kann ausgedrückt werden als

$$V_b = \frac{1}{C_1} \int_{t_1}^{t_2} I_{cQ2} dt,$$

ersetzt man den Q₂-Kollektorstrom (I_{cQ2}), erhält man:

$$V_b = \frac{1}{C_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{4.3}{R_3} dt.$$

Dieser Ausdruck kann umgeschrieben werden zu:

$$V_b = \frac{4.3}{C_1 R_3} (t_2 - t_1)$$

Aus dieser Gleichung kann man sehen, daß die Spannung V_b zum Zeitpunkt t₁ gleich V_{Amin} ist und daß sie proportional mit der Zeit anwächst. Wenn zum Zeitpunkt t₂ die Spannung V_b gleich V_{Amax} ist, sollten die Werte des Kondensators C₁ und des Widerstands R₃ entsprechend erhöht oder erniedrigt werden.

Wenn die im Kondensator C₁ gespeicherten elektrischen Ladungen in der Periode II nicht entladen werden, würde in der Periode III die Spannung V_b auf V_{Amax} beibehalten. Demgemäß werden die elektrischen Ladungen im Kondensator C₁ vollständig in der Periode II verbraucht. Wenn das Eingangssignal IN₂, das die Inversion des Eingangssignals IN₁ darstellt, an den Transistor Q₅ angelegt wird, wird der Transistor Q₅ in der Periode II durchgeschaltet und seine Kollektorspannung V_c wird zu V_{Amax} - 0,7 Volt, welche somit den Transistor Q₆ durchschaltet. Wenn der Transistor Q₆ durchgeschaltet ist, werden die im Kondensator C₁ gespeicherten elektrischen Ladungen vollständig durch den Transistor Q₇ entladen. Die Spannung V_b wird gleich V_{Amin}. Wenn die Spannung V_{Amin} bzw. die Spannung V_{Amax} auf 70 Volt bzw. 120 Volt gesetzt werden, kann eine Wellenform wie die in Fig. 4 gezeigte Spannung V_A erhalten werden.

Somit kann bei Durchführung der obigen Prozesse eine Sägezahnwellenform erzeugt werden.

Zur Steuerung der Graustufung des Bildschirms kann die Erfindung demgemäß eine feine Graustufung erzielen und die Wiedergabequalität nicht nur durch Modulation der Pulsbreite, sondern auch durch Modulation der Pulsamplitude verbessern.

Die Erfindung schafft ein Verfahren zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm. Dieses Verfahren zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm mit einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode weist folgende Schritte auf: Eine Variation der "Einschalt-Zeit"-Dauer der ersten Elektrode entsprechend den auf die erste Elektrode gegebenen Eingangsdaten. Das Anlegen eines Impulses mit einer variablen Amplitude an die erste Elektrode, während der "Einschalt-Zeit"-Dauer der ersten Elektrode. Dadurch wird die Graustufung so gesteuert, daß das Luminanzdifferential zwischen den Schritten der Graustufung schärfer wird und eine Realisierung einer feinen Abstufung ermöglichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Graustufung bzw. Grauskala in einem Gasentladungsbildschirm mit einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Variieren einer "Einschalt-Zeit"-Dauer der ersten Elektrode entsprechend der Dateneingabe auf die erste Elektrode;
- Anlegen eines Impulses mit variabler Amplitude an die erste Elektrode während der "Einschalt-Zeit"-Dauer der ersten Elektrode, wodurch die Graustufung gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude des Impulses größer als eine minimale Entladungszündspannung ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude des Impulses in dem maximalen Intervall der "Einschalt-Zeit" der ersten Elektrode linear erhöht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der auf die erste Elektrode gegebene Impuls eine Sägezahnwellenform besitzt. 5

5. Verfahren zur Steuerung der Graustufung in einem Gasentladungsbildschirm, in dem N X M Gasentladungszellen jeweils eine erste und zweite 10 Elektrode aufweisen, die in einer Matrix angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Impuls, der eine linear zunehmende Amplitude für ein Intervall aufweist, während welchem eine der ersten N Elektroden ausgewählt wird sowie eine Periode, 15 die den wiederzugebenden Daten entspricht, an die zweiten M Elektroden für ein Intervall angelegt wird, während welchem eine der ersten N Elektroden ausgewählt ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Impuls eine Sägezahnwellenform besitzt. 20

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 3

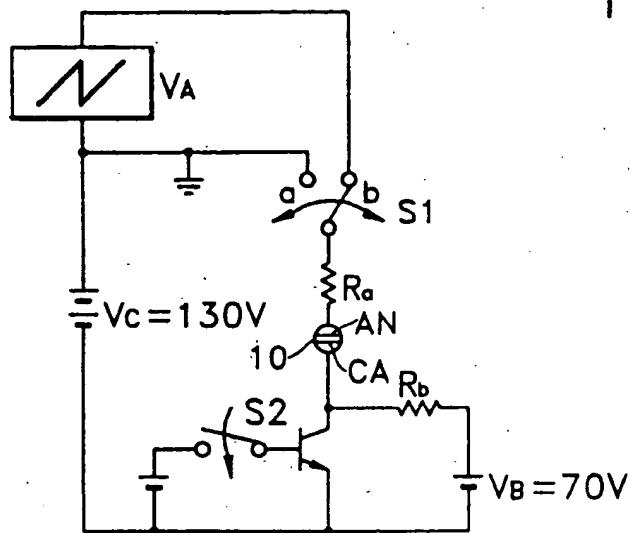
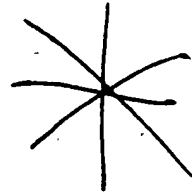


FIG. 1A (STAND DER TECHNIK)

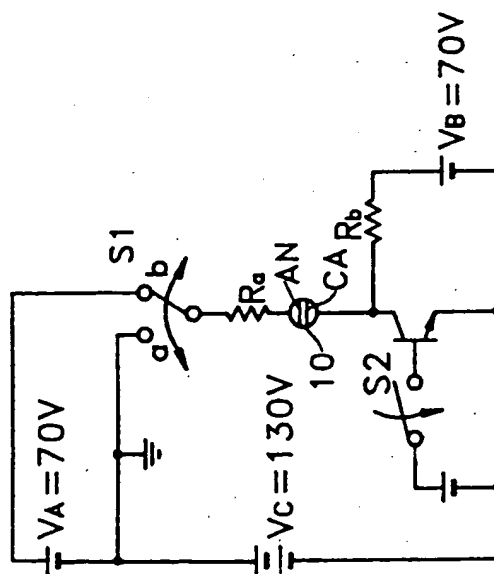


FIG. 1B (STAND DER TECHNIK)

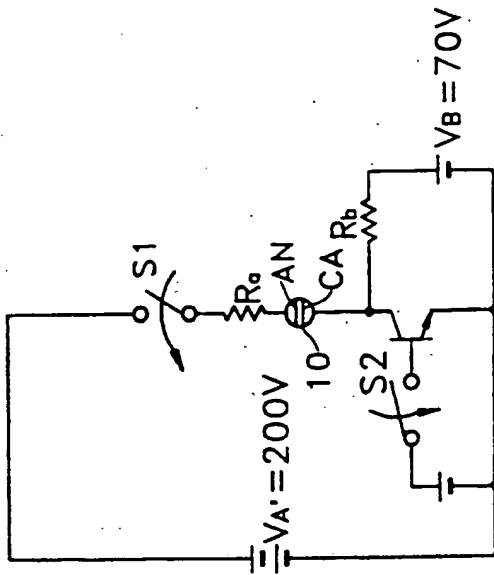


FIG.2 (STAND DER TECHNIK)

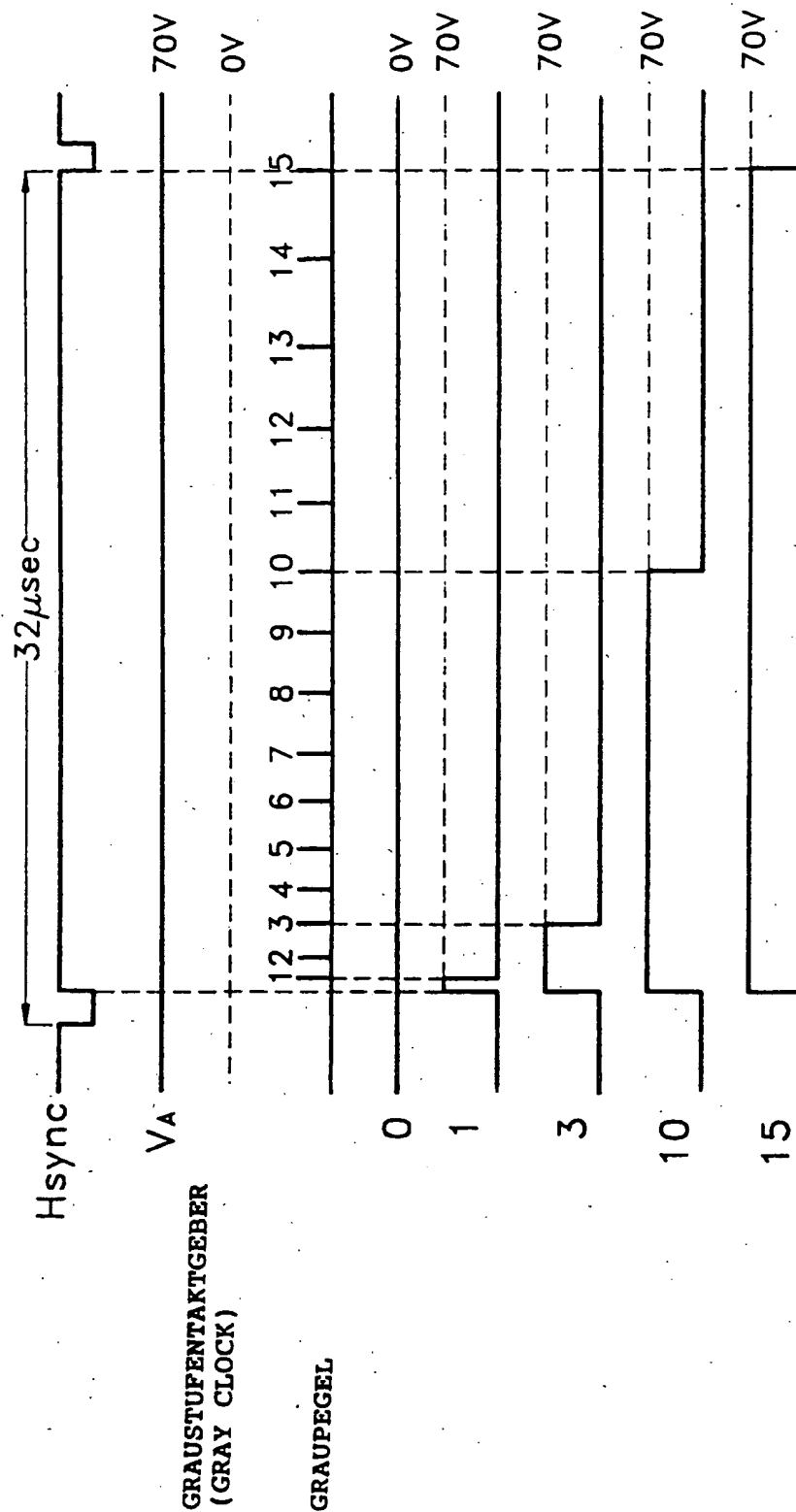


FIG. 4

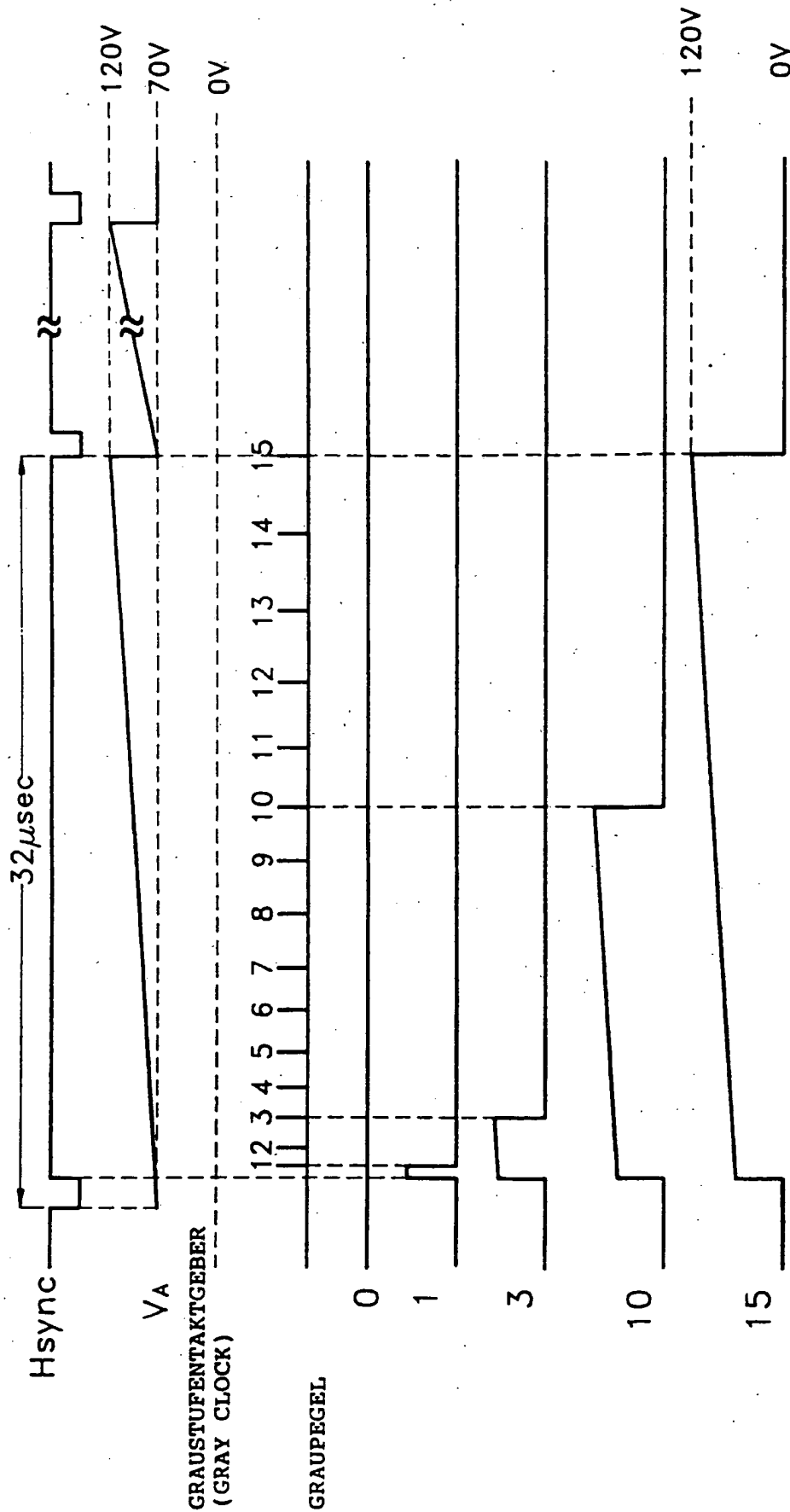


FIG. 5

